

[54] Title of the Utility Model: Brake Pedal Device with a Variable Lever Ratio

[11] Utility Model Laid-Open No: H1-161861

[43] Opened: November 10, 1989

[21] Application No: S63-55847

[22] Filing Date: April 27, 1988

[72] Inventor: S. Hinako

[71] Applicant: Mitsubishi Motors Corporation

[51] Int.Cl.: B60T 7/06

G05G 7/04

[What is claimed is:]

A brake pedal device with a variable lever ratio which transmits a stepping force to a pushrod of a brake hydraulic pressure generator, the brake pedal device comprising:

a lever ratio varying means composed of a spring which is disposed between a brake pedal and the pushrod so as to vary a lever ratio of the brake pedal in accordance with a reaction force of the pushrod.

[Brief Description of the Drawings]

Figs. 1 and 2 are side views of the former period and the latter period, respectively, of the stepping of the brake pedal according to a first embodiment of the present

utility model.

Figs. 3 and 4 are pedal stroke-pushrod lines and pedal stroke-stepping force lines, respectively.

Figs. 5 and 6 are side views of the former period and the latter period, respectively, of the stepping of the brake pedal according to a second embodiment of the present utility model.

Figs. 7 and 8 are a side view of a conventional brake pedal device and a perspective view of the brake device as a whole.

[Reference Numerals]

2: Pedal bracket 3: Brake pedal 4: Pivot pin 5:
Return spring 7: Brake hydraulic pressure generator
8: Pushrod 16: Helical spring 17: Yoke 21:
extension spring 22: Bell crank

公開実用平成 1-161861

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U) 平1-161861

⑬ Int. Cl.⁴

B 60 T 7/06
G 05 G 7/04

識別記号

庁内整理番号

E-7615-3D
Z-8513-3J

⑭ 公開 平成1年(1989)11月10日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 頁)

⑮ 考案の名称 レバー比変動型ブレーキペダル装置

⑯ 実 願 昭63-55847

⑰ 出 願 昭63(1988)4月27日

⑱ 考 案 者 日 名 子 修 三 東京都港区芝5丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内
⑲ 出 願 人 三菱自動車工業株式会 東京都港区芝5丁目33番8号
社
⑳ 代 理 人 弁理士 光石 英俊 外1名



明 細 書

1. 考案の名称

レバー比変動型ブレーキペダル装置

2. 実用新案登録請求の範囲

踏力をブレーキ油圧発生装置のプッシュロッドに伝達するブレーキペダル装置であって、前記プッシュロッドの反力に応じてブレーキペダルのレバー比を変えるべく、当該ブレーキペダルと前記プッシュロッドとの間にスプリングを構成要素とするレバー比変動手段を介装してなることを特徴とするレバー比変動型ブレーキペダル装置。

3. 考案の詳細な説明

<産業上の利用分野>

本考案は自動車などにおけるブレーキペダル装置に関し、詳しくはブレーキペダルのレバー比がプッシュロッドの反力に応じて変動するようにしたものである。

<従来の技術>

799



自動車などにおいてはブレーキ装置の制御が足踏み式のブレーキペダル（以下、ペダル）によって行われる。

第7図には乗用車におけるペダル周辺の側面視を示してあるが、この図に示した例ではダッシュパネル1と一体のペダルブラケット2に吊り下げ式のペダル3がピボットピン4によって回動自在に取り付けられている。そして、ペダル3とペダルブラケット2の間にはリターンスプリング5が介装されており、ペダルを反時計廻りに付勢している。図中、6はペダルストッパであり、ペダル3に当接してその角度を規定している。

ペダル3のリターンスプリング取付部位の下方には、ダッシュパネル1の前面に取り付けられたブレーキ油圧発生装置7のプッシュロッド8がクレビス9を介して連結されている。ブレーキ油圧発生装置7はバキュームサーボユニット10とタンデム型のマスタシリンダ11からなっており、マスタシリンダ11

には 2 系統のブレーキ配管 1 2 a , 1 2 b が接続している。第 8 図にはブレーキ装置全体の斜視を示してあるが、図示例のものではこれらのブレーキ配管 1 2 a , 1 2 b が前輪ディスクブレーキ 1 3 と後輪ドラムブレーキ 1 4 のそれぞれに接続されている。

次に、このブレーキ装置の作用を述べる。

ペダル 3 下端のペダルパッド 1 5 を足で踏み込むと、ブレーキ油圧発生装置 7 のプッシュロッド 8 が前方に押圧され、この押圧力がバキュームサーボユニット 1 0 により倍力されてマスタシリンダ 1 1 に伝達される。マスタシリンダ 1 1 内では図示しない油圧ピストンが移動し、ブレーキ配管 1 2 a , 1 2 b を介して前後輪のブレーキ 1 3 , 1 4 に高圧となったブレーキ油が送られる。

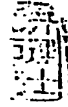
ここで、ペダル 3 におけるピボットピン 4 とペダルパッド 1 5 間の長さ L と、ピボットピン 4 とクレビス間の長さ l の比いわゆるレバー比は図示例の場合 4 : 1 となっている。

したがって、ペダルパッド 15 を 40 mm 踏み込んだ時プッシュロッド 8 は 10 mm 移動する。一方マスタシリンダ 11 内の油圧ピストンの面積と前後ブレーキ 13, 14 内の油圧ピストン（図示せず）の面積の間には同様の比（以下、ピストン比）があり、このブレーキ装置ではその比が 5 : 1 となっている。したがって、40 mm ペダルパッド 15 を踏み込むと前後ブレーキ 13, 14 内の油圧ピストンは 2 mm 移動する。

このようにレバー比やピストン比を設けてあるのは、一般的にはブレーキ 13, 14 の制御を容易にするためであり、ノンサーボ式ブレーキ装置においては更に軽い踏力で大きな制動力を得られるように倍力作用をも持たせているのである。

< 考案が解決しようとする課題 >

ところで、ディスクブレーキ 13 におけるブレーキディスク 13 a とディスクパッド（図示せず）の間、またドラムブレーキ 14



におけるブレーキドラム（図示せず）とブレーキシュー 14 a の間にはそれぞれ所定の隙間が設けられている。この隙間は非制動時におけるブレーキの引き摺りを防止するためのものであるが、制動時におけるペダルストロークのうち最初の数十mmはこの隙間を吸収するために費やされてしまい、実際の制動は行われない。

第4図には、ペダルストロークと踏力の関係を二点鎖線により示してあるが、この線図においてペダルストロークのうち0～ Pd_1 の領域（以下、空走領域）が上記隙間の吸収に、 Pd_1 ～ Pd_2 の領域（以下、制動領域）が実際の制動に、それぞれ用いられている。したがって、空走領域では踏力変化が直線的で小さく、制動領域では二次曲線的に大きくなっている。図中、 P_1 は制動開始点（ Pd_1 ）での踏力である。

従来、ブレーキフィーリングや急制動時の即応性を高めるためこの空走領域を狭くする

ことが要望されていた。そのため、レバー比やピストン比を小さく設定することが考えられたが、その方法では当然に制動領域も小さくなってしまい、制動力のコントロールが難しくなると共に、ノンサーボ式ブレーキ装置では踏力が増大してしまう欠点があった。

本考案は上記問題点に鑑み、ペダルストロークにおける空走領域を狭くすると共にペダルストロークに対する踏力変化率を改善し、ブレーキの操作フィーリング向上などを図るものである。

<課題を解決するための手段>

そこで、本考案では踏力をブレーキ油圧発生装置のプッシュロッドに伝達するブレーキペダル装置であって、前記プッシュロッドの反力に応じてブレーキペダルのレバー比を変えるべく、当該ブレーキペダルと前記プッシュロッドとの間にスプリングを構成要素とするレバー比変動手段を介装してなることを特徴とするレバー比変動型ブレーキペダル装置

を題案するものである。

< 作 用 >

本考案に係るレバー比変動型ブレーキペダル装置では、プッシュロッド反力が小さいペダル踏み込み前期ではスプリングを介することにより小さなレバー比で踏力が伝達される一方、前記反力が増大するペダル踏み込み後期にはペダルとプッシュロッドが当接して大きなレバー比で踏力が伝達される。

< 実 施 例 >

以下、本考案に係るレバー比変動型ブレーキペダル装置の二つの実施例を図面を参照して説明する。尚、実施例の説明においては前述した従来装置と同一の部材に同一の符号を付し、重複説明の煩を避ける。

第一実施例

第1図と第2図には第一実施例の作動状態を示すべく、踏み込み前期と踏み込み後期のペダル周辺の側面視をそれぞれ示す。また、第3図にはペダルストロークープッシュロッド

ドストロークの線図を示す。

第 1 図に示すように、本実施例のブレーキペダル装置ではペダル 3 とヨーク（前出のクレビスに代る部材）17 の連結が直接にはなく、長短の弦部を有する弦巻きばね 16 を介して行われている。弦巻きばね 16 は所定のばね定数 K を有しており、長弦側端部 16a はペダル 3 に、短弦側端部 16b はヨーク 17 に、それぞれ回動自在に取り付けられている。図中、19 はペダル 3 の側面に回動自在に取り付けられたガイドローラであり、ヨーク 17 の下面に当接して、踏み込み時にペダルが水平に移動するべく案内をする。また、20 はヨーク 17 の内部に回動自在にピン止めされたヨークローラであり、第 1 図に示すペダル 3 の踏み込み始期（実線で示す）においてはペダル 3 との間に隙間 C を有して対向している。

以下、第 3 図のペダルストローク—プッシュロッドストローク線図を併用して本実施例

の作用を述べる。

上記のように、ペダル 3 とヨーク 17 は弦巻きばね 16 によって連結されているため、ペダル 3 を踏み込んだ場合の踏力は弦巻きばね 16 を介してヨーク 17 に伝達される。この時のレバー比は、弦巻きばね 16 の傾きがない場合（ガイドローラ 19 によってヨーク 17 が案内されるため傾きはない）、ピボットピン 4 と弦巻きばね 16 の長弦側端部 16a との距離を l_2 とすると $L : l_2$ となる。本実施例の場合、このレバー比は 2 : 1 である。

ペダル 3 を踏み込んだ時に、プッシュロッド 8 側からの反力が小さい空走領域（第 1 図に二点鎖線で示した位置まで）では弦巻きばね 16 は殆んど変形しないため、レバー比は 2 : 1 となる。第 3 図において、この領域は $0 \sim P d_0'$ であり、制動開始点（ $P d_0'$ ）は前述した従来のブレーキペダル装置における制動開始点（ $P d_1$ ）の半分のストロークとなっている。

次に、ペダル 3 を更に踏み込んでゆくと、弦巻きばね 16 が変形を始め、ばね力によって踏力とプッシュロッド 8 への押圧力が高まってくる。変形はペダル 3 とヨークローラ 20 が当接する（第 3 図中、 Pd_1' ）まで続く。このとき、プッシュロッド 8 は増大するばね力によって押し込まれてゆくが、プッシュロッドのストロークは第 3 図に示すように相対的に小さい。第 2 図にはヨークローラ 20 にペダル 3 が当接した状態を示すが、この時のレバー比は図中、 $L: l_1$ となり、本実施例の場合これは 4 : 1 で従来のものと変りはない。

第 4 図に実線で本実施例におけるペダルストロークと踏力の関係を示してあるが、従来のブレーキペダル装置に比べ踏力の急変も少なくなっている。

以上述べたように、本実施例では弦巻きばね 16 により、ペダル 3 のレバー比が 3 段階に変化し、空走領域を狭くすることができた外、踏力の増加が自然なものとなり、ブレー



キフィーリングが向上する。

第 2 実施例

第 5 図と第 6 図には第二実施例の踏み込み前期と踏み込み後期におけるペダル周辺の側面視をそれぞれ示す。

第 5 図に示すように、本実施例のブレーキペダル装置ではペダル 3 とヨーク 17 の連結が初張力 f の引張りコイルばね（以下、コイルばね）21 と、ダッシュパネル 1 に回動自在に取り付けられたベルクランク 22 を介して行われている。ベルクランク 22 は長短の腕部 22 a, 22 b からなっており、それぞれの端がヨーク 17 の前部とコイルばね 21 の一端に回動自在に連結されている。そして、ペダル 3 の上部には前方に腕部 3 a が形成され、その先端にコイルばね 21 の他端が回動自在に連結されている。ペダル 3 はヨーク 17 の股部に入り込んでおり、股部の底 17 a と隙を有して対向している。

ペダル 3 におけるピボットピン 4 からペダ




ルパッド 15 までの長さ（図中、 L ）と腕部の長さ（図中、 A ）およびベルクランク 22 の両腕部 22a, 22b の長さ（図中、 B , C ）の比 $L : A : B : C$ は本実施例の場合、 $6 : 1 : 3 : 1$ となっている。また、 L とピボットピン 4 からヨーク 17 までの長さ（図中、 ℓ ）の比 $L : \ell$ は $4 : 1$ となっている。そして、コイルばね 21 の初張力 f は、

$$f = P \times B / C = P \times 3 \text{ (kg)}$$
 に設定されている。ここで、 P は前出の制動開始点 P_{r1} におけるプッシュロッド 8 の反力である。

以下、本実施例の作用を述べる。

ペダル 3 を踏み込むと、コイルばね 21 を介してベルクランク 22 の短腕 22b が上方に引っ張られてベルクランク 22 が反時計回りに回転する。ベルクランク 22 の長腕 22a がヨーク 17 に連結しているためにヨーク 17 は左に移動するが、この場合のレバー比はコイルばね 21 が変形しない範囲では $L : A \times B / C = 6 : 1 \times 3 / 1 = 2 : 1$ である。



次に、ペダル 3 を更に踏み込んでプッシュロッド 8 の反力が P を超えると、コイルばね 21 には、ベルクランク 22 のレバー比 $B:C$ が $3:1$ であるから、初張力 f を超える引張り力 ($P \times 3$) が作用し変形を始める。この場合も第一実施例と同様に、踏力とプッシュロッド 8 への押圧力がばね力によって次第に高まってゆく。

更にペダル 3 を踏み込んでゆくとコイルばね 21 が伸び切り、第 6 図のようにペダル 3 の前面がヨーク 17 の股部の底 17a と当接する。そして、それ以降は当然にレバー比が $L:l = 4:1$ となるのである。

尚、本実施例におけるペダルストロークの踏力およびプッシュロッドストロークとの関係は第一実施例とほぼ同一であるため、線図による説明は省略した。

以上で実施例の説明を終えるが、本考案はこれらの実施例に限ることなく、レバー比変動手段に用いられるスプリングとして圧縮コ



イルばねや板ばねなどを採用してもよいし、第二実施例ではレバー比変動手段の構成要素としてベルクランクを用いたが、これをスライダなどにしてもよい。

＜考案の効果＞

本考案に係るレバー比変動型ブレーキペダル装置によれば、ブレーキペダルのレバー比がスプリングを構成要素とするレバー比変動手段の作用により踏み込み位置に応じて変動するため、ペダルストロークの空走領域を狭くすることが可能となると共に踏力フィーリングが向上する。

4. 図面の簡単な説明

第1図と第2図は本考案の第一実施例におけるブレーキペダル踏み込み前期と踏み込み後期のそれぞれ側面図である。第3図と第4図はそれぞれ、ペダルストローク—プッシュロッド線図とペダルストローク—踏力線図である。第5図と第6図は本考案の第二実施例におけるブレーキペダル踏み込み前期と踏み込み後期のそれ

それ側面図である。そして、第 7 図と第 8 図は
各々、従来のブレーキペダル装置の側面図とブ
レーキ装置全体の斜視図である。

図 中、

- 2 はペダルブラケット、
- 3 はブレーキペダル、
- 4 はピボットピン、
- 5 はリターンスプリング、
- 7 はブレーキ油圧発生装置、
- 8 はプッシュロッド、
- 1 6 は弦巻きばね、
- 1 7 はヨーク、
- 2 1 は引張りコイルばね、
- 2 2 はベルクランクである。

実用新案登録出願人

三菱自動車工業株式会社

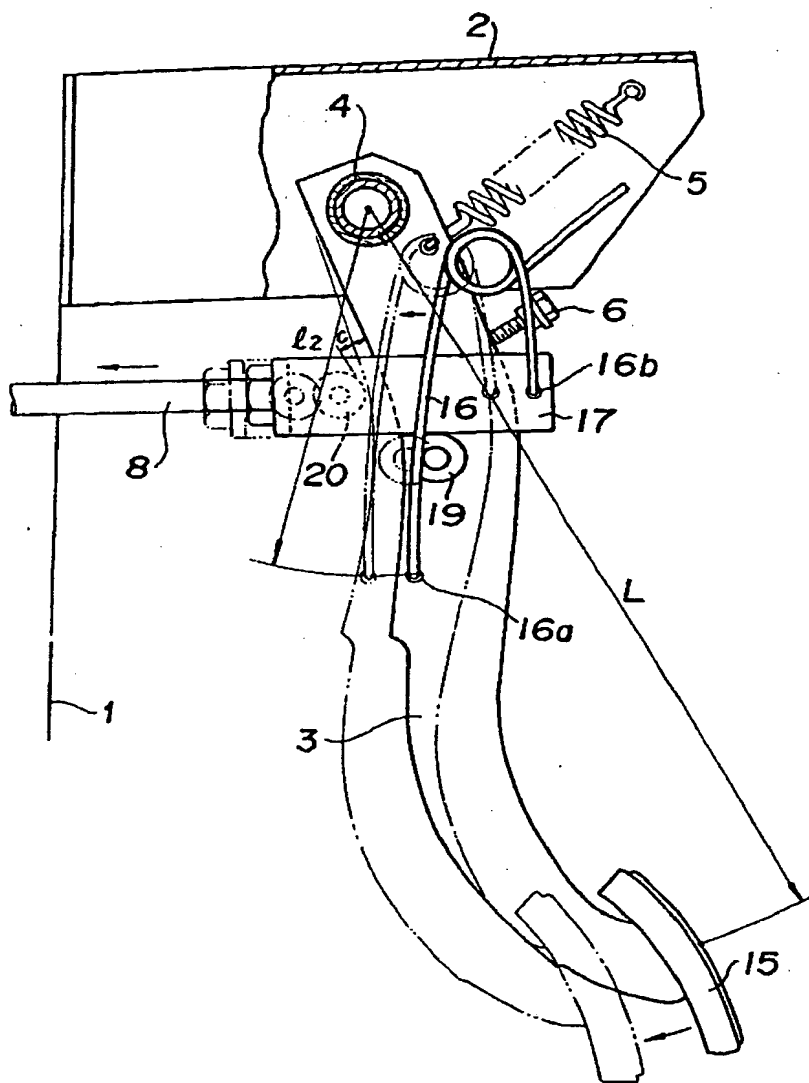
代 理 人

弁理士 光 石 英 俊

(他 1 名)

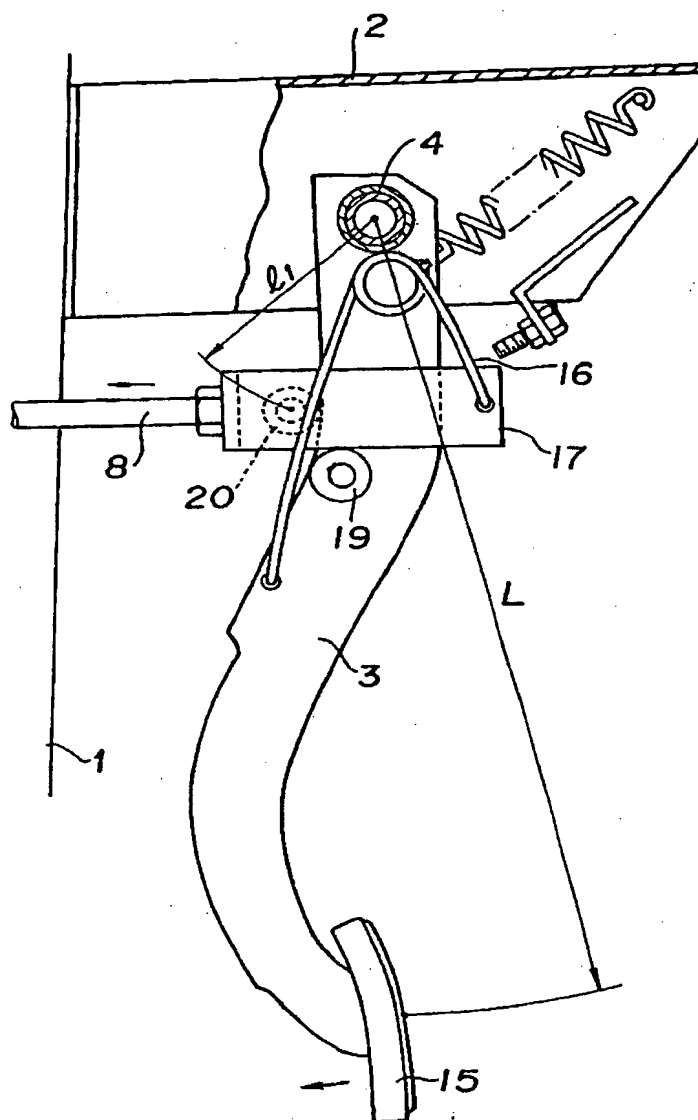
813

第 1 図



814

第 2 図

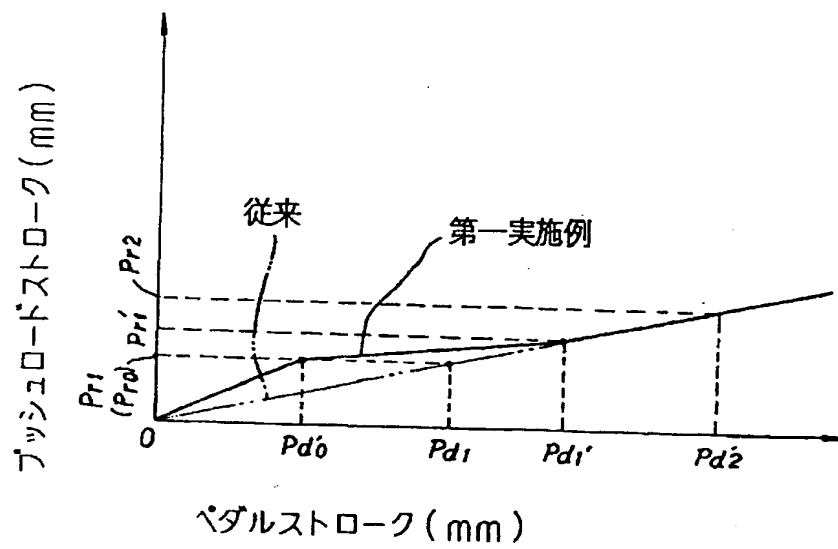


815

実開1-161861

第 3 図

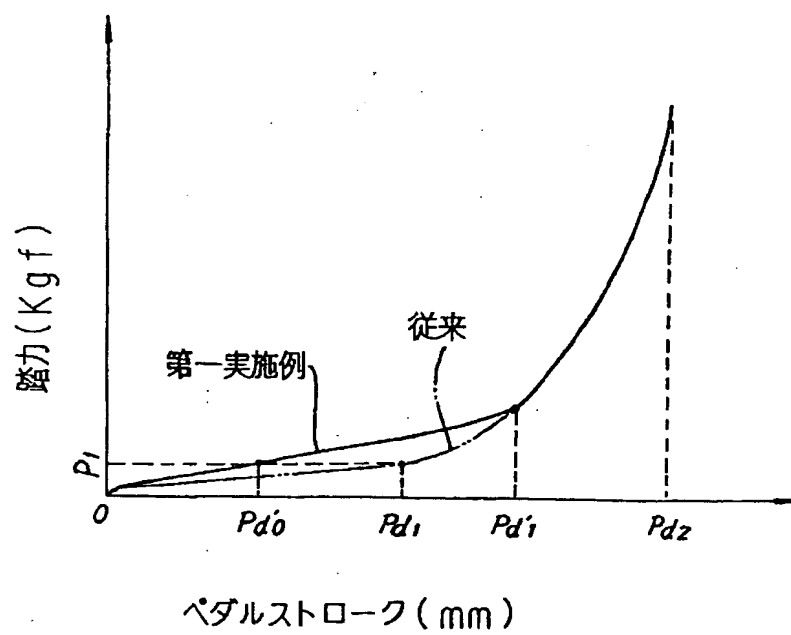
ペダルストロークープッシュロードストローク線図



816

第 4 図

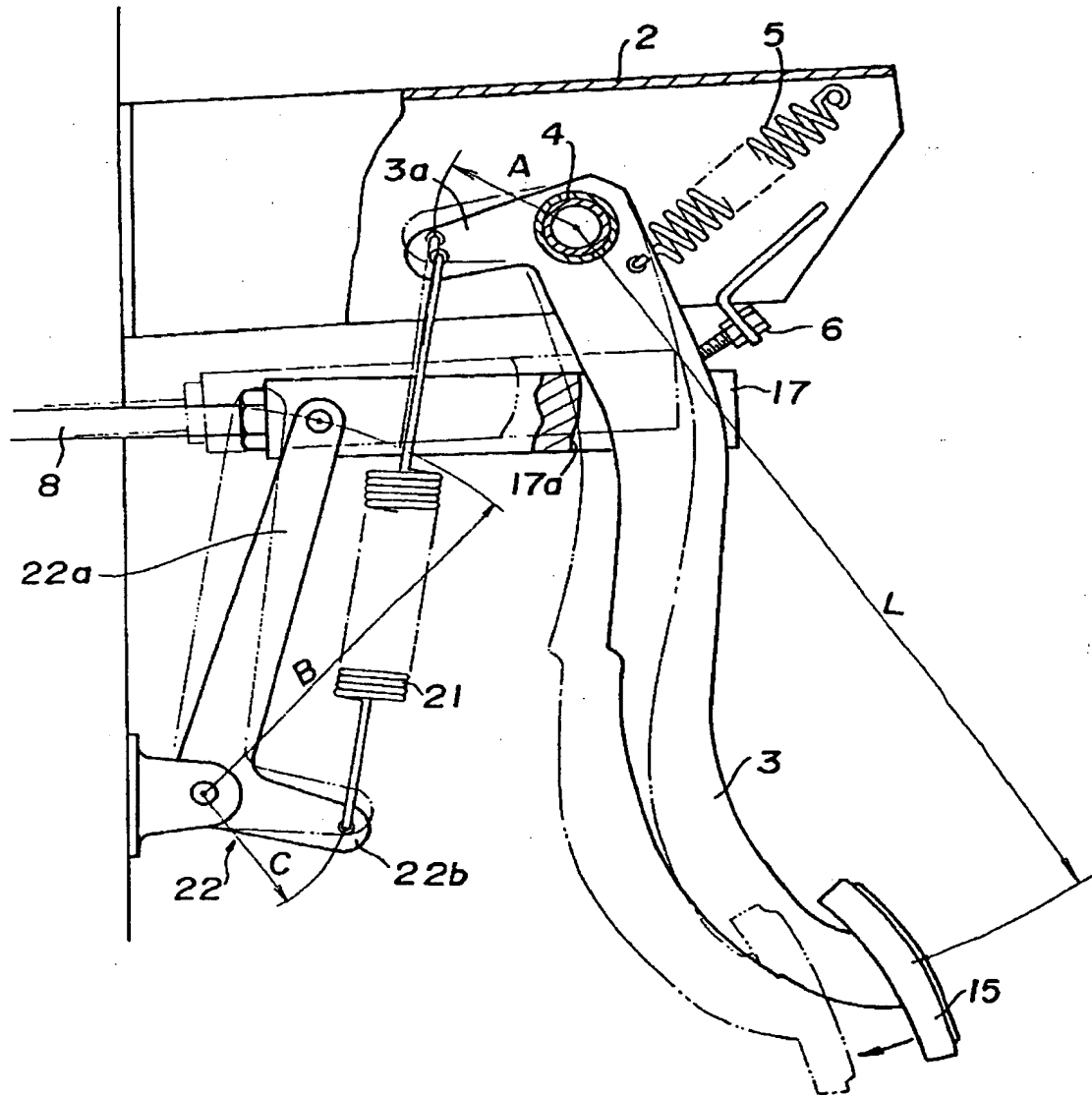
ペダルストローク — 踏力線図



817

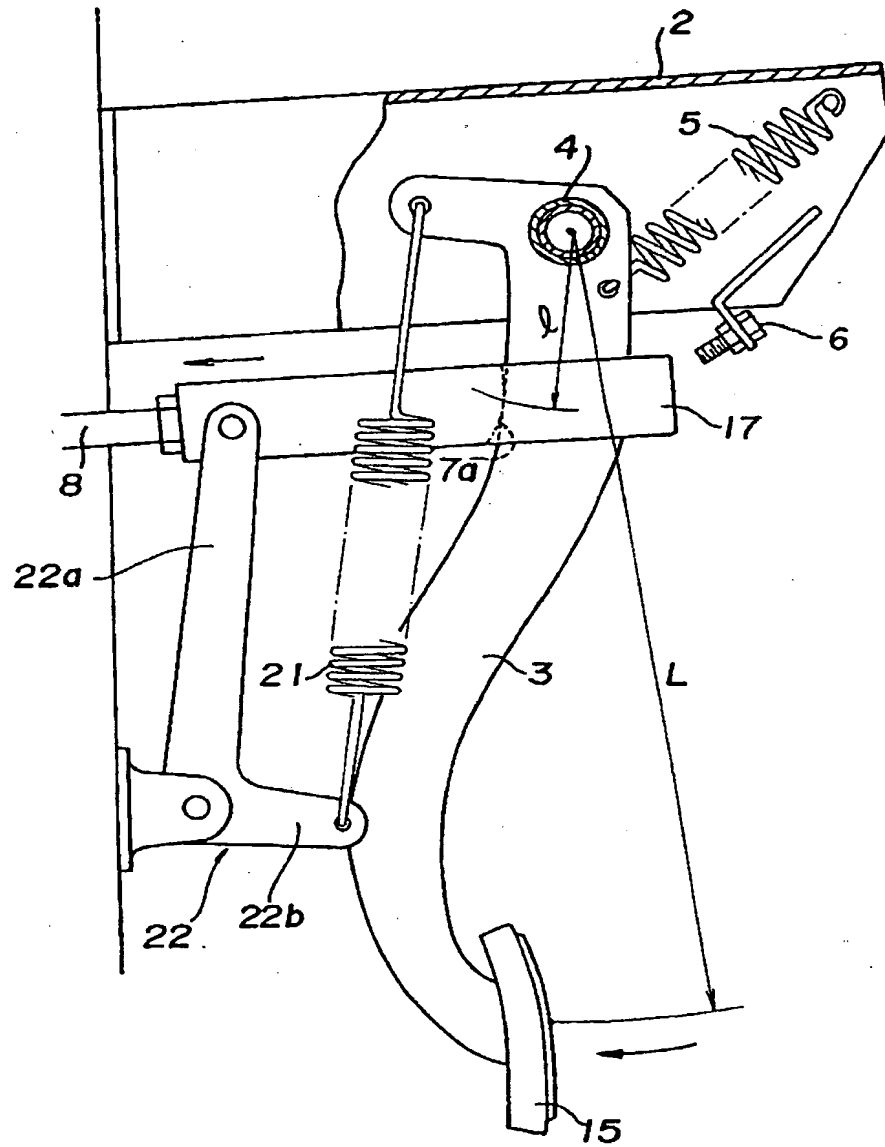
実開1-161861

第 5 図



818

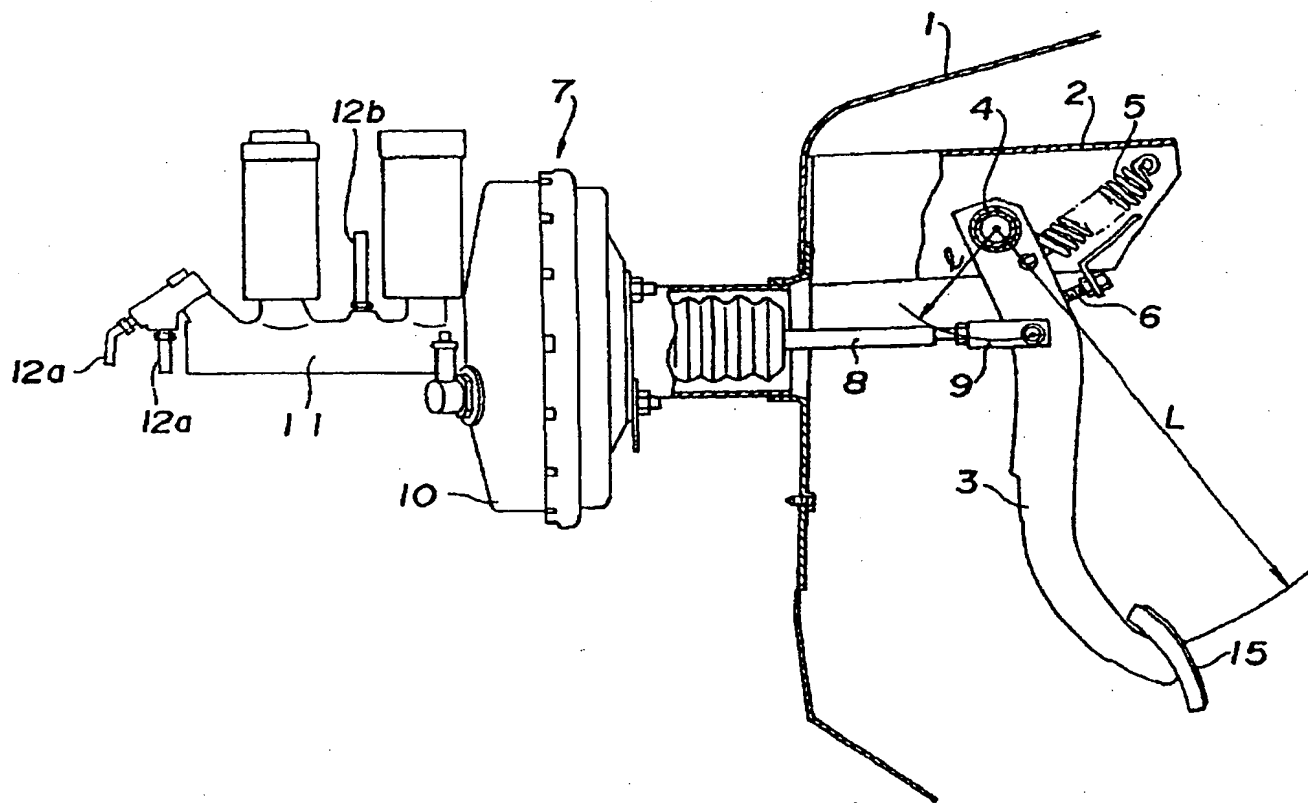
第 6 図



819

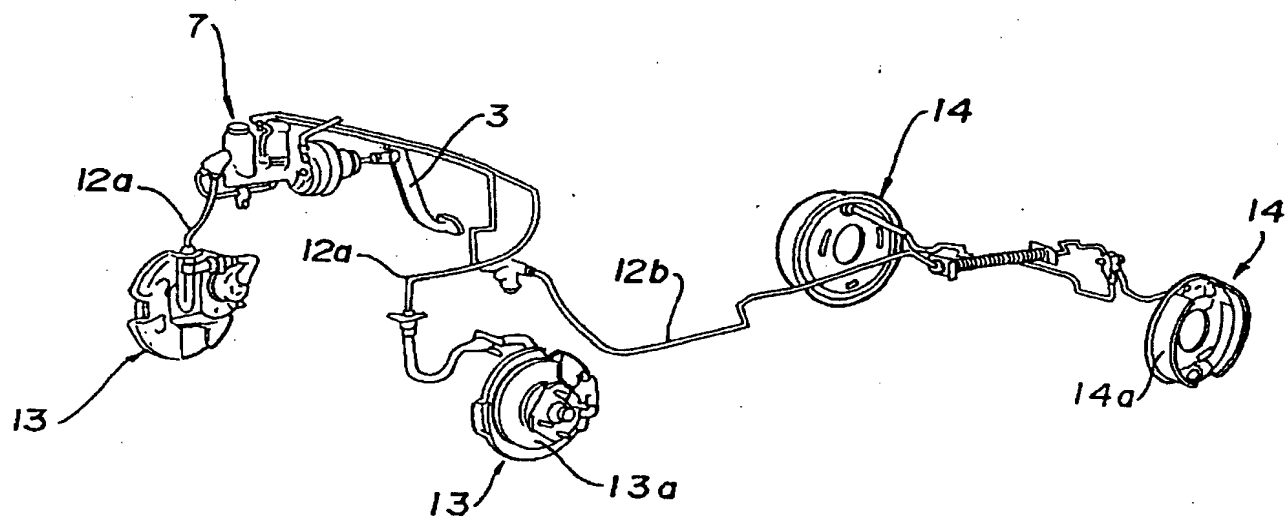
実開1-161361

第 7 図



820

第 8 図



821

実用新案登録出願人	三菱自動車工業株式会社
代理人 弁理士	光 石 英 俊 (他1名)

実開1-1618

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.